

PAT-NO: JP360019311A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60019311 A
TITLE: AUTOMATIC GAIN CONTROLLER
PUBN-DATE: January 31, 1985 1026

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MOTOJIMA, TOSHIHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP58127232
APPL-DATE: July 13, 1983

INT-CL (IPC): H03G003/20
US-CL-CURRENT: 330/279

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent interference to other line by adding a comparator circuit and a switching device so as to eliminate the saturation operation of an amplifier when an automatic gain control loop is unlocked.

CONSTITUTION: When the switching device 12 is connected to a fixed bias 11, the gain of an amplifier 3 is to be a gain at the standard. A comparator circuit 10 detects that a detected transmission output becomes a prescribed level or below and changes over the switching device 12 to a fixed bias 11.
When the automatic gain control loop is disconnected and the transmission output is stopped, the switching device 12 is changed over to the fixed bias 11

by an output of the comparator circuit 10 immediately and the amplifier 13 is fixed to the standard gain. The amplifier is avoided from being operated at the saturated output level even when the connection is restored. Further, the switching device 12 is realized by an electronic switch and the switching operation is conducted instantly.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—19311

⑬ Int. Cl.⁴
H 03 G 3/20

識別記号

庁内整理番号
7210—5 J

⑭ 公開 昭和60年(1985)1月31日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 自動利得制御装置

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭58—127232

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社

⑱ 出 願 昭58(1983)7月13日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 発 明 者 元島敏晴

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

前記増幅器に接続する手段とを含む自動利得制御回路。

1. 発明の名称

自動利得制御装置

3. 発明の詳細な説明

本発明は無線送信機などに用いられる自動利得制御回路に関する。

2. 特許請求の範囲

制御信号により利得を可変される増幅器と、この増幅器の出力を高周波信号に変換して増幅する高周波増幅器と、この高周波増幅器の出力レベルを検出するレベル検出手段と、このレベル検出手段の出力により前記増幅器の出力を一定に制御する制御電圧をつくる制御回路と、前記増幅器の利得を一定にする固定バイアス出力するバイアス回路と、前記レベル検出手段の出力レベルを基準レベルと比較する比較回路と、この比較回路の出力により切替られ前記レベル検出手段の出力レベルが前記基準レベルより小さいとき前記固定バイアスと接続されその出力レベルが前記基準レベルより大きいとき前記制御電圧と接続される切替手段と、この切替手段の出力を前記制御信号として

従来の多様な通信サービスに応える通信網としてデジタル網の構築が進められている。一方、大容量無線伝送方式においては、有限な資源である電波を効果的、経済的に使用するために多値変調方式(16QAM等)が採用されている。この多値変調方式は一種の振幅変調方式であるため、伝送系における回路の直線性の良いことが要求されている。

この直線性は、変調方式の多値化が進む程厳しい値が要求され、この直線性を得るためには、増幅器の飽和出力レベルを増大させ、その飽和出力レベルよりもかなり低いレベルで動作させるように信号の動作レベルを設定して用いる必要がある。一方、無線送信機の最終段増幅器は、効率よく増

増幅器を動作させるように可能な限りの大出力で動作させようとするが、前述のように飽和出力レベルよりもかなり低いレベルで増幅器を動作させなければならないという二律背反の条件を要求される。

第1図は従来の無線送信機のブロック図であり、送信出力レベルを一定に固定するように自動出力調整回路(ALC)を設けている。図において、1 は信号入力端子、2 は多値変調器であり、3 は利得を外部から電子制御可能な中間周波帯の増幅器(A)、4 は中間周波帯をマイクロ波帯に変換するための周波数変換器(MIX)、5 は局発振器(LO)、6 はマイクロ波帯の電力増幅器(PA)、7 は出力の一部を取出す方向性結合器(DC)、8 は高周波を直流に変換し増幅器3の利得を制御する制御回路(C)、9 は信号出力端子である。例えば、温度等の変化により送信出力レベルが増加しようとするとき制御回路8から制御電圧が出て増幅器3の利得を減らし元の出力にもどそうとするように動作する。

これを防ぐために増幅器3の利得を予め固定にしておく方法もあるが、種々の測定を同一時期に行なうため作業者が忘れることが多い。とくに無線回線においては、いかなる場合も他の回線に干渉を与えないことが絶対条件であるから、自動利得制御ループを切断了時に自動的に検出して保護動作を行なわせる必要がある。

本発明の目的は、自動利得制御ループが外れたときの増幅器の飽和動作をなくし、他回線への干渉を防止した自動利得制御回路を提供することにある。

本発明の自動利得制御回路は、制御信号により利得を可変される増幅器と、この増幅器の出力を高周波信号に変換して増幅する高周波増幅器と、この高周波増幅器の出力レベルを検出するレベル検出手段と、このレベル検出手段の出力により前記増幅器の出力を一定に制御する制御電圧をつくる制御回路と、前記増幅器の利得を一定にする固定バイアスを出力するバイアス回路と、前記レベル検出手段の出力電圧を基準電圧と比較する比較

ところで、無線区間の回線試験を行なう場合、送信出力を停止したり回復させたりしたことがしばしばある。このような時、電源をオンオフする方法では、送信周波数が過渡的に変動する等好ましくないため、増幅器3の入力側又は出力側にある中間周波部分の信号を外したりして接続したりして信号のオンオフの操作をしている。

この場合、中間周波帯の接続を外すと出力がなくなり、自動利得制御ループは元の出力にもどそうとするため、増幅器3の利得を最大限に高めた状態になっている。次に、接続を元に戻した瞬間は、この増幅器3の利得が最大となっているため電力増幅器6の動作点が飽和出力に達してしまい、また、場合によっては増幅器3の動作点もその飽和出力に達してしまい、その結果信号は歪んで、本来伝送に必要な帯域に比べはるかに広い帯域にわたり不要信号を送信することになってしまう。その結果、無線回線の隣接周波帯の回線に干渉を与えることになり、回線の保守および試験がかなりの制約をうけることになる。

回路と、この比較回路の出力により切替られ前記レベル検出手段の出力が前記基準電圧より小さいとき前記固定バイアスと接続されその出力が前記基準電圧より大きいとき前記制御電圧と接続される切替手段と、この切替手段の出力を前記制御信号として前記増幅器に接続する手段とを含み構成される。

以下図面により本発明を詳細に説明する。

第2図は本発明の実施例のブロック図を示す。図中第1図と同一番号のものは同一構成要素を示す。また、10は送信出力を検出し判定する比較回路(COMP)、11は固定バイアス回路、12は切替器であり、切替器12が固定バイアス11の方につながると、増幅器3の利得は標準時の利得になるとする。この比較回路10は検出された送信出力が所定レベル以下になることを検出して切替器12を固定バイアス11側に切替えるものであるが、この比較レベルを送信出力の予想される変動幅に対して十分マージンのあるレベルに設定しておけばよい。すなわち、自動利得制御ループ

ブを断にして送信出力を停止すると、ただちに比較回路10の出力により切替器12が固定バイアス11に切替って増幅器3は標準利得に固定され、接続を元にもどした時も増幅器が飽和出力レベルで動作することが避けられる。なお、この切替器12は電子的スイッチでも実現できるので、その切替動作は瞬時に行うことができる。

以上説明したように、本発明は、比較回路と切替器とを付加することにより、回線試験や定期試験時に、商用に供している隣接回線への干渉を未然に防止できる。そのため作業者は試験時に操作上の注意をせずに測定に専念できるという効果もある。

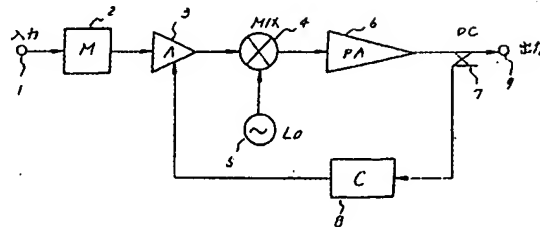
なお、この実施例は方向性結合器からの高周波出力レベルを比較回路により基準レベルと比較しているが、この高周波出力を帯域濾波器に通して特定の高周波信号のみを比較するようにすることも明らかである。

第1図は従来のデジタル用無線送信機の一例のブロック図、第2図は本発明の実施例を含むデジタル用無線送信機のブロック図である。図において

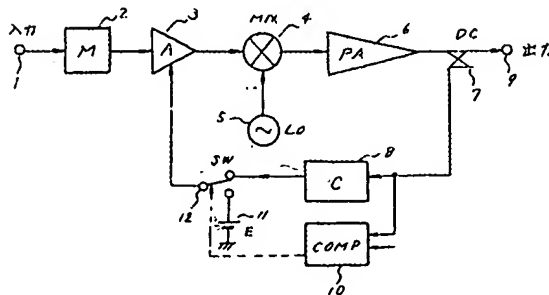
1……信号入力端子、2……多値変調器、3……増幅器、4……周波数変換器、5……局部発振器、6……電力増幅器、7……方向性結合器、8……制御回路、9……送信出力端子、10……比較回路、11……固定バイアス回路、12……切替器である。

代理人 弁理士 内 原 啓

4. 図面の簡単な説明



第1図



第2図

PTO 07-3260

CC=JP DATE=19850131 KIND=A
PN=60019311

AUTOMATIC GAIN CONTROLLER
[Jido Ritoku Seigyo Sochi]

Toshiharu Motojima

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. March 2007

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(19): JP
DOCUMENT NUMBER	(11): 60019311
DOCUMENT KIND	(12): A
PUBLICATION DATE	(43): 19850131
APPLICATION NUMBER	(21): 58127232
DATE OF FILING	(22): 19830713
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51): H03G 3/20
DOMESTIC CLASSIFICATION	(52):
PRIORITY COUNTRY	(33):
PRIORITY NUMBER	(31):
PRIORITY DATE	(32):
INVENTORS	(72): MOTOJIMA; TOSHIHARU
APPLICANT	(71): NEC CORP.
TITLE	(54): AUTOMATIC GAIN CONTROLLER
FOREIGN TITLE	[54A]: JIDO RITOKU SEIGYO SOCHI

1. Title of the Invention

Automatic gain controller

2. Claim

An automatic gain control circuit comprising an amplifier which varies the gain according to a control signal, a high-frequency amplifier which switches the output of this amplifier to a high-frequency signal and amplifies it, a level detecting means which detects the output level of this high-frequency amplifier, a control circuit which applies a control voltage that constantly controls the aforesaid amplifier output in response to the output of this level detecting means, a bias circuit which outputs a fixed bias that makes the gain of the aforesaid amplifier constant, a comparison circuit which compares the output level of the aforesaid level detecting means to a standard level, a switching means which connects to the aforesaid fixed bias when the output level of the aforesaid level detecting means switched in response to the output of this comparison circuit is smaller than the aforesaid standard level or to the aforesaid control voltage when the output level thereof is higher than the aforesaid standard level, and a means for connecting the output of this switching means to the aforesaid amplifier as the aforesaid control signal.

3. Detailed Specifications

The present invention relates to an automatic gain control circuit used in wireless transmitters, etc.

Construction of digital networks has proceeded as transmission networks

* Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

in response to diverse conventional communication services. Meanwhile, in multivalued modulation systems (16QAM, etc.) are employed for effectively and economically using electromagnetic waves which are limited assets in large-capacity wireless transmission system. A multivalued modulation system is one kind of amplitude modulation system; hence, an improvement in the linearity of the circuits in transmission systems is demanded.

The further advanced this multivalued modulation system proceeds, the more severe linearity is demanded. In order to obtain such linearity, it is necessary to augment the saturated output level of the amplifier and use it by so setting the actuation level of the signal that it actuates at a much lower level than the saturated output level thereof. Meanwhile, the amplifier situated in the step of a wireless transmitter with good efficiency is actuated at as high an input level as possible so as to $\frac{1}{2}$ actuate this amplifier. However, an antinomic condition is required because the amplifier must be actuated at a considerably lower level than the saturated output level, as mentioned above.

Figure 1 is a block diagram of a conventional wireless transmitter. An automatic output adjustment circuit (ALC) is provided to keep the transmission output level constant. In the drawing, 1 is a signal input terminal; 2 is a multivalued modulator (M); 3 is an amplifier (A); 4 is a frequency converter (MIX); 5 is a local oscillator (LO); 6 is a power amplifier (PO); 7 is a directional coupling unit (DC); 8 is a control circuit (C) which converts a high-frequency to a direct current to control the gain of the amplifier 3; and 9 is a signal output terminal. For example, assuming the transmission output level in response to a change in the

temperature or the like increases, the transmitter so actuates that the control voltage is outputted from the control circuit 8 to reduce the gain of the amplifier 3 back to that of the original output.

Incidentally, when a circuit test is performed on the wireless segment. The transmission output is suspended and restored repeatedly. At such a time, in a method in which the power supply is turned on and off, it is not preferable to allow the transmission frequency to fluctuate excessively and so forth; hence, the signal on/off operation is done by continually removing the signals in intermediate frequency parts situated on the input or output side of the amplifier 3.

In this case, since there is no output if a connection in the intermediate frequency band is undone and the automatic gain control loop is restored to the original output, the gain of the amplifier 3 is set in a state increased to the largest limit. Next, the instant the connection is restored to the original level, the gain of this amplifier 3 reaches its maximum level; hence, the actuation point of the power amplifier 6 reaches a saturated output level. Moreover, as a result of the actuation point of the amplifier 3 also reaches the saturated output level thereof as the case may be, the signal becomes distorted to over a broader bandwidth than the bandwidth required for the transmission itself, and an unnecessary signal would be transmitted. As a result, this interferes with the circuit having the frequency of an adjacent wireless circuit, and the maintenance and testing of that circuit is restricted considerably.

There also is a method in which the gain of the amplifier 3 is prefixed to prevent this, but because various measurements are performed at the

same time, the worker often becomes forgetful. In particular, in a wireless circuit, not interfering with another circuit in any case is an absolute condition; hence, it is necessary to perform a protection operation by automatically detecting that the automatic gain control loop has been disconnected.

An object of the present invention is to provide an automatic gain control circuit that eliminates a saturated actuation of an amplifier when the automatic gain control loop is dismantled and to prevent interference of other circuits.

The automatic gain control circuit of the present invention is constituted by comprising an amplifier which varies the gain according to a control signal, a high-frequency amplifier which switches the output of this amplifier to a high-frequency signal and amplifies it, a level detecting means which detects the output level of this high-frequency amplifier, a control circuit which applies a control voltage that constantly controls the aforesaid amplifier output in response to the output of this level detecting means, a bias circuit which outputs a fixed bias that makes the gain of the aforesaid amplifier constant, a comparison circuit which compares the output level of the aforesaid level detecting means to a standard level, a switching means which connects to the aforesaid fixed bias when the output level of the aforesaid level detecting means switched in response to the output of this comparison circuit is smaller than the aforesaid standard level or to the aforesaid control voltage when the output level thereof is higher than the aforesaid standard level, and a means for connecting the output of this switching means to the aforesaid

amplifier as the aforesaid control signal.

The present invention will now be described in detail through the drawings.

Figure 2 shows a block diagram of a practical example of the present invention. The symbols in the drawings that are the same as those in Figure 1 denote the same components. Moreover, 10 is a comparison circuit (COMP); 11 is a fixed bias circuit; and 12 is a switching device. If the switching device 12 is situated on the fixed bias circuit 11 side, the gain of the amplifier 3 is set to the gain at the standard time. The comparison circuit 10 detects that the outputted transmission output is at or less than a prescribed level and switches the switching device 12 to the fixed bias circuit 11 side, but this comparison level should be set to a level with enough margin for the anticipated fluctuating width of the transmission output. That is, if the automatic gain control loop is cut off and the transmission output is suspended, the switching device 12 is immediately switched to the fixed bias circuit 11 in response to /3 the output of the comparison circuit 10, while the amplifier 3 becomes fixed at the standard gain. When the connection is restored to the original, the amplifier can be prevented from actuating at a saturated output level. Moreover, this switching device 12 can be realized as an electronic switch as well; hence, the switching operation can be performed instantly.

As described above, the present invention can prevent interference of adjacent circuits provided for commercial use before it happens during circuit testing and regular testing. Therefore, a worker can effectively

devote himself/herself to the measurements with undivided attention to the testing operations.

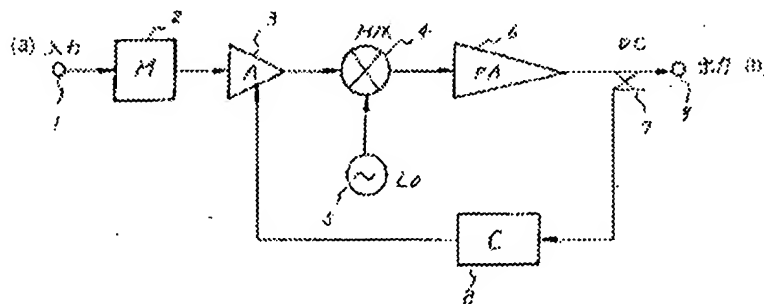
Moreover, it is seen from this practical example that although the high-frequency output level of the directional coupler is compared to the standard level by the comparison circuit, just a specific high-frequency signal can be compared by passing this high-frequency output through a band-pass filter.

4. Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a block diagram of an example of a conventional digital wireless transmitter and Figure 2 is a block diagram of a digital wireless transmitter including the practical example of the present invention.

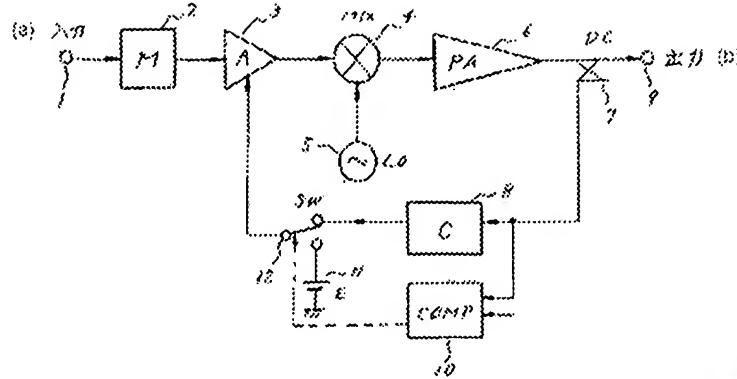
1: signal input terminal; 2: multivalued modulator; 3: amplifier; 4: frequency converter; 5: local oscillator; 6: power amplifier; 7: directional coupling unit; 8: control circuit; 9: signal output terminal; 10: comparison circuit; 11: fixed bias circuit; 12: switching device

Figure 1



Key: (a) input; (b) output

Figure 2



Key: (a) input; (b) output